

#4

Free Application of:

Examiner: Unassigned

Group Art Unit: 2877

July 17, 2001

For: OPTICAL APPARATUS,
OPTICAL APPARATUS DRIVING:
UNIT AND CAMERA SYSTEM)

CLAIM FOR PRIORITY

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

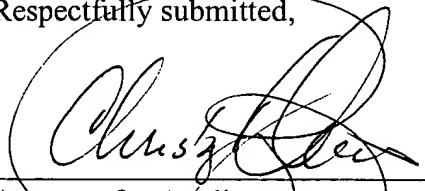
2000-106932 filed April 7, 2000; and

2000-106933 filed April 7, 2000.

Certified copies of the priority document is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C.
office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should be directed to our below
listed address.

Respectfully submitted,

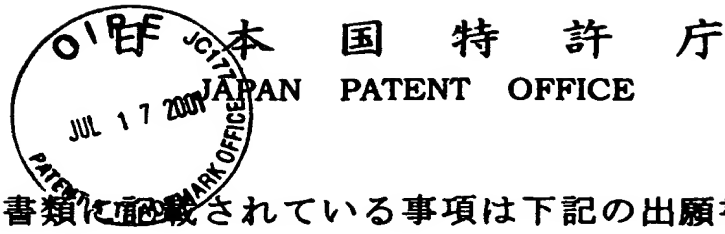
A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Chris J. Scinto", is written over a horizontal line.

Attorney for Applicants

Registration No. 32,078

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CPW\gmc



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月 7日

出願番号

Application Number:

特願2000-106932

出願人

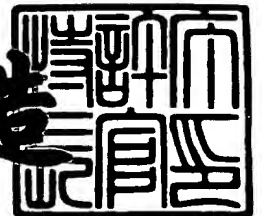
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年 4月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3035619

【書類名】 特許願

【整理番号】 4210034

【提出日】 平成12年 4月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明の名称】 光学装置、光学装置駆動ユニットおよびカメラシステム

【請求項の数】 53

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 落田 亨

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067541

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸田 正行

【選任した代理人】

【識別番号】 100104628

【弁理士】

【氏名又は名称】 水本 敦也

【選任した代理人】

【識別番号】 100108361

【弁理士】

【氏名又は名称】 小花 弘路

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044716

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学装置、光学装置駆動ユニットおよびカメラシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レンズその他の光学調節手段に対してサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより前記光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置において、

前記光学調節手段のサーボ駆動時にこの光学調節手段に前記サーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段を有しており、

前記接続手段の接続トルクを可変制御する制御手段を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記光学調節手段のサーボ駆動を指令する指令手段から入力される指令信号に応じて前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 3】 前記指令手段が、前記光学調節手段のサーボ駆動を指令するために操作されて指令信号を出力する駆動指令操作手段であることを特徴とする請求項 2 に記載の光学装置。

【請求項 4】 前記サーボ駆動系は、前記駆動指令操作手段の操作量に応じて変化する指令信号の値に応じた速度で作動することを特徴とする請求項 3 に記載の光学装置。

【請求項 5】 前記指令手段が、前記光学調節手段の自動光学調節駆動のための指令信号を生成出力する指令信号生成手段であることを特徴とする請求項 2 に記載の光学装置。

【請求項 6】 前記接続手段を構成する部材のうち、前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材に発生する最大の駆動トルクを T_m とし、前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを $T_{k'}$ とし、前記入力側部材と前記出力側部材との間の接続トルクを $T_{d'}$ としたときに、

前記制御手段は、

$$T_{k'} < T_{d'} < T_m$$

の関係を満足するように前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴と

する請求項 1 から 5 のいずれかに記載の光学装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、前記接続手段を構成する部材のうち前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを変化させる要因となる装置使用条件を検出し、この使用条件の検出結果に基づいて前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の光学装置。

【請求項 8】 前記使用条件が、装置内温度および装置姿勢のうち少なくとも一方であることを特徴とする請求項 7 に記載の光学装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、記憶手段に予め記憶された演算式又はテーブルデータその他情報を用いて、前記検出した使用条件に基づく前記接続手段の接続トルクを決定することを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の光学装置。

【請求項 10】 前記接続手段は、この接続手段を構成する部材のうち前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材と前記光学調節手段を駆動する出力側部材とが摩擦接触することにより駆動トルクの伝達が可能となるものであり、

前記制御手段は、これら入力側部材と出力側部材との間の接触圧を変化させて接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の光学装置。

【請求項 11】 前記接続手段は、電磁力を利用して前記入力側部材と前記出力側部材との間の接触圧を変化させる電磁クラッチであることを特徴とする請求項 10 に記載の光学装置。

【請求項 12】 レンズその他の光学調節手段のサーボ駆動およびマニュアル操作による駆動が可能であって、前記光学調節手段に対してマニュアル操作入力が可能なマニュアル駆動部材にサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより前記光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置において、

前記光学調節手段のサーボ駆動時に前記マニュアル駆動部材に対して前記サーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段を有しており、

前記光学調節手段のサーボ駆動を指令する指令手段から指令信号又は所定範囲を超える指令信号が入力されないことに応じて前記接続手段の接続を解除し、指令信号又は前記所定範囲を超える指令信号が入力されることに応じて前記接続手

段を接続させるとともにこの指令信号に応じて前記接続手段の接続トルクを可変制御する制御手段を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 1 3】 前記指令手段が、前記光学調節手段のサーボ駆動を指令するために操作されて指令信号を出力する駆動指令操作手段であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の光学装置。

【請求項 1 4】 前記サーボ駆動系は、前記駆動指令操作手段の操作量に応じて変化する指令信号の値に応じた速度で作動することを特徴とする請求項 1 3 に記載の光学装置。

【請求項 1 5】 前記指令手段が、前記光学調節手段の自動光学調節駆動のための指令信号を生成出力する指令信号生成手段であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の光学装置。

【請求項 1 6】 前記接続手段を構成する部材のうち、前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材に発生する最大の駆動トルクを T_m とし、前記マニュアル駆動部材を介して前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを $T_{k'}$ とし、前記入力側部材と前記出力側部材との間の接続トルクを $T_{d'}$ としたときに、

前記制御手段は、

$$T_{k'} < T_{d'} < T_m$$

の関係を満足するように前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 1 2 から 1 5 のいずれかに記載の光学装置。

【請求項 1 7】 レンズその他の光学調節手段のサーボ駆動およびマニュアル操作による駆動が可能であって、前記光学調節手段に対してマニュアル操作入力が可能なマニュアル駆動部材にサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより前記光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置において、

前記光学調節手段のサーボ駆動時に前記マニュアル駆動部材に対して前記サーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段を有しており、

この接続手段を構成する部材のうち、前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材に発生する最大の駆動トルクを T_m 、前記マニュアル駆動部材を介して前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを $T_{k'}$ とし、

前記入力側部材と前記出力側部材との間の接続トルクを T_d' としたときに、

$$T_k' < T_d' < T_m$$

の関係を満足するように前記接続手段の接続トルクを可変制御する制御手段を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 18】 前記光学調節手段のサーボ駆動中にマニュアル操作入力された前記マニュアル駆動部材から前記出力側部材に伝達されるマニュアル駆動トルクを T_{sy}' としたときに、

$$T_d' < T_{sy}'$$

の関係を満足することにより前記光学調節手段のサーボ駆動中におけるマニュアル操作駆動が可能となることを特徴とする請求項 16 又は 17 に記載の光学装置。

【請求項 19】 前記制御手段は、前記接続手段を構成する部材のうち前記マニュアル駆動部材を介して前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを変化させる要因となる装置使用条件を検出し、この使用条件の検出結果に基づいて前記接続手段の接続トルクを制御することを特徴とする請求項 12 から 18 のいずれかに記載の光学装置。

【請求項 20】 前記使用条件が、装置内温度および装置姿勢のうち少なくとも一方であることを特徴とする請求項 19 に記載の光学装置。

【請求項 21】 前記制御手段は、記憶手段に予め記憶された演算式又はテーブルデータその他情報を用いて、前記検出した使用条件に基づく前記接続手段の接続トルクを決定することを特徴とする請求項 19 又は 20 に記載の光学装置。

【請求項 22】 前記接続手段は、この接続手段を構成する部材のうち前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材と前記光学調節手段を駆動する出力側部材とが摩擦接触することにより駆動トルクの伝達が可能となるものであり、

前記制御手段は、これら入力側部材と出力側部材との間の接触圧を変化させて接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 12 から 21 のいずれかに記載の光学装置。

【請求項 23】 前記接続手段は、電磁力を利用して前記入力側部材と前記

出力側部材との間の接触圧を変化させる電磁クラッチであることを特徴とする請求項 2 2 に記載の光学装置。

【請求項 2 4】 前記光学調節手段のサーボ駆動を行わずマニュアル操作駆動のみを行う際に、

前記接続手段を構成する部材のうち、サーボ駆動時に前記マニュアル駆動部材を介して前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを $T_{k'}$ とし、マニュアル操作駆動時の前記接続手段の接続トルクを $T_{d''}$ としたときに、

前記制御手段は、

$$0 \leq T_{d''} < T_{k'}$$

の関係を満足するように前記接続手段の接続トルクを制御することを特徴とする請求項 1 2 から 2 3 のいずれかに記載の光学装置。

【請求項 2 5】 前記制御手段は、前記光学調節手段のサーボ駆動を行わずマニュアル操作駆動のみを行う際に、接続トルクの設定操作に応じて前記接続手段の接続トルクを可変設定することを特徴とする請求項 2 4 に記載の光学装置。

【請求項 2 6】 レンズその他の光学調節手段を備えた光学装置本体に装着又は接続され、前記光学調節手段に対してサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより前記光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置駆動ユニットにおいて、

前記光学調節手段のサーボ駆動時にこの光学調節手段に前記サーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段を有しており、

前記接続手段の接続トルクを可変制御する制御手段を有することを特徴とする光学装置駆動ユニット。

【請求項 2 7】 前記制御手段は、前記光学調節手段のサーボ駆動を指令する指令手段から入力される指令信号に応じて前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 2 6 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 2 8】 前記指令手段が、前記光学調節手段のサーボ駆動を指令するために操作されて指令信号を出力する駆動指令操作手段であることを特徴とする請求項 2 7 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 2 9】 前記サーボ駆動系は、前記駆動指令操作手段の操作量に応じて変化する指令信号の値に応じた速度で作動することを特徴とする請求項 2 8 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 0】 前記指令手段が、前記光学調節手段の自動光学調節駆動のための指令信号を生成出力する指令信号生成手段であることを特徴とする請求項 2 7 記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 1】 前記接続手段を構成する部材のうち、前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材に発生する最大の駆動トルクを T_m とし、前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを $T_{k'}$ とし、前記入力側部材と前記出力側部材との間の接続トルクを $T_{d'}$ としたときに、

前記制御手段は、

$$T_{k'} < T_{d'} < T_m$$

の関係を満足するように前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 2 6 から 3 0 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 2】 前記制御手段は、前記接続手段を構成する部材のうち前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを変化させる要因となるユニット使用条件を検出し、この使用条件の検出結果に基づいて前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 2 6 から 3 1 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 3】 前記使用条件が、ユニット内温度およびユニット姿勢のうち少なくとも一方であることを特徴とする請求項 3 2 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 4】 前記制御手段は、記憶手段に予め記憶された演算式又はテーブルデータその他情報を用いて、前記検出した使用条件に基づく前記接続手段の接続トルクを決定することを特徴とする請求項 3 2 又は 3 3 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 5】 前記接続手段は、この接続手段を構成する部材のうち前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材と前記光学調節手段を駆動する出力側部材とが摩擦接触することにより駆動トルクの伝達が可能となるものであり、

前記制御手段は、これら入力側部材と出力側部材との間の接触圧を変化させて接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 2 6 から 3 4 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 6】 前記接続手段は、電磁力を利用して前記入力側部材と前記出力側部材との間の接触圧を変化させる電磁クラッチであることを特徴とする請求項 3 5 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 7】 レンズその他の光学調節手段を備えた光学装置本体に装着又は接続され、前記光学調節手段のサーボ駆動およびマニュアル操作による駆動が可能であって、前記光学調節手段に対してマニュアル操作入力可能なマニュアル駆動部材にサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより前記光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置駆動ユニットにおいて、

前記光学調節手段のサーボ駆動時に前記マニュアル駆動部材に対して前記サーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段を有しており、

前記光学調節手段のサーボ駆動を指令する指令手段から指令信号又は所定範囲を超える指令信号が入力されないことに応じて前記接続手段の接続を解除し、指令信号又は前記所定範囲を超える指令信号が入力されることに応じて前記接続手段を接続させるとともにこの指令信号に応じて前記接続手段の接続トルクを可変制御する制御手段を有することを特徴とする光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 8】 前記指令手段が、前記光学調節手段のサーボ駆動を指令するために操作されて指令信号を出力する駆動指令操作手段であることを特徴とする請求項 3 7 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 3 9】 前記サーボ駆動系は、前記駆動指令操作手段の操作量に応じて変化する指令信号の値に応じた速度で作動することを特徴とする請求項 3 8 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 4 0】 前記指令手段が、前記光学調節手段の自動光学調節駆動のための指令信号を生成出力する指令信号生成手段であることを特徴とする請求項 3 7 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 4 1】 前記接続手段を構成する部材のうち、前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材に発生する最大の駆動トルクを T_m とし、前記マニ

アル駆動部材を介して前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを T_k' とし、前記入力側部材と前記出力側部材との間の接続トルクを T_d' としたときに、

前記制御手段は、

$$T_k' < T_d' < T_m$$

の関係を満足するように前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 37 から 40 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 42】 レンズその他の光学調節手段を備えた光学装置本体に装着又は接続され、前記光学調節手段のサーボ駆動およびマニュアル操作による駆動が可能であって、前記光学調節手段に対してマニュアル操作入力可能なマニュアル駆動部材にサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより前記光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置駆動ユニットにおいて、

前記光学調節手段のサーボ駆動時に前記マニュアル駆動部材に対して前記サーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段を有しており、

この接続手段を構成する部材のうち、前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材に発生する最大の駆動トルクを T_m 、前記マニュアル駆動部材を介して前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを T_k' とし、前記入力側部材と前記出力側部材との間の接続トルクを T_d' としたときに、

$$T_k' < T_d' < T_m$$

の関係を満足するように前記接続手段の接続トルクを可変制御する制御手段を有することを特徴とする光学装置駆動ユニット。

【請求項 43】 前記光学調節手段のサーボ駆動中にマニュアル操作入力された前記マニュアル駆動部材から前記出力側部材に伝達されるマニュアル駆動トルクを T_{sy}' としたときに、

$$T_d' < T_{sy}'$$

の関係を満足することにより前記光学調節手段のサーボ駆動中におけるマニュアル操作駆動が可能となることを特徴とする請求項 41 又は 42 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 44】 前記制御手段は、前記接続手段を構成する部材のうち前記

マニュアル駆動部材を介して前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを変化させる要因となるユニット使用条件を検出し、この使用条件の検出結果に基づいて前記接続手段の接続トルクを可変制御することを特徴とする請求項 3 7 から 4 3 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 4 5】 前記使用条件が、ユニット内温度およびユニット姿勢のうち少なくとも一方であることを特徴とする請求項 4 4 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 4 6】 前記制御手段は、記憶手段に予め記憶された演算式又はテーブルデータその他情報を用いて、前記検出した使用条件に基づく前記接続手段の接続トルクを決定することを特徴とする請求項 4 4 又は 4 5 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 4 7】 前記接続手段は、この接続手段を構成する部材のうち前記サーボ駆動系により駆動される入力側部材と前記光学調節手段を駆動する出力側部材とが摩擦接触することにより駆動トルクの伝達が可能となるものであり、

前記制御手段は、これら入力側部材と出力側部材との間の接触圧を変化させて接続トルクを制御することを特徴とする請求項 3 7 から 4 6 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 4 8】 前記接続手段は、電磁力を利用して前記入力側部材と前記出力側部材との間の接触圧を変化させる電磁クラッチであることを特徴とする請求項 4 7 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 4 9】 前記光学調節手段のサーボ駆動を行わずマニュアル操作駆動のみを行う際に、

前記接続手段を構成する部材のうち、サーボ駆動時に前記マニュアル駆動部材を介して前記光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを $T_{k'}$ とし、マニュアル操作駆動時の前記接続手段の接続トルクを $T_{d''}$ としたときに、

前記制御手段は、

$$0 \leq T_{d''} < T_{k'}$$

の関係を満足するように前記接続手段の接続トルクを制御することを特徴とする

請求項 3 7 から 4 8 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 5 0】 前記制御手段は、前記光学調節手段のサーボ駆動を行わずマニュアル操作駆動のみを行う際に、接続トルクの設定操作に応じて前記接続手段の接続トルクを可変設定することを特徴とする請求項 4 9 に記載の光学装置駆動ユニット。

【請求項 5 1】 請求項 1 から 2 5 のいずれかに記載の光学装置と、この光学装置が装着されるカメラとを有することを特徴とするカメラシステム。

【請求項 5 2】 請求項 2 6 から 5 0 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニットと、この駆動ユニットが装着又は接続される光学装置本体とを有して構成されることを特徴とする光学装置。

【請求項 5 3】 請求項 2 6 から 5 0 のいずれかに記載の光学装置駆動ユニットと、この駆動ユニットが装着又は接続される光学装置本体と、この光学装置本体が装着されるカメラとを有して構成されることを特徴とするカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学装置、特にテレビジョン撮影に用いられる撮影レンズに好適な光学装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 9 には、従来、テレビジョン撮影等に使用する光学装置の側面図を示している。装置本体 1 の外周には操作リング 2 が回動可能に設けられており、この操作リング 2 をマニュアル操作により駆動することにより、又は装置本体 1 に装着されたドライブユニット 4 から電動で駆動（サーボ駆動）することにより筐体 3 の内部に配置された不図示の可動レンズ群等の光学調節手段を駆動することができる。

【0 0 0 3】

ドライブユニット 4 の内部には、操作リング 2 を電動で駆動するためのモータ

や制御回路が収納されている。そして、ドライブユニット4の外側面に設けられた電動操作スイッチ5等进行操作することにより、モータを駆動し、操作リング2を駆動することができる。

【0004】

ところで、このような可動レンズ群のマニュアル操作駆動と電動駆動とを行うことができる光学装置において、マニュアル操作駆動と電動駆動との切り換えは、一般的に切り換えレバーを備えたクラッチ機構を操作することにより行われる。このようなクラッチ機構の例として、図10に示す。このクラッチ機構は、操作リング2上に形成された操作ギア6とモータ7の出力ギア8との間に、不図示の切り換えレバーの操作で軸10の軸方向にスライド可能なアイドルギア9を設けて構成される。電動駆動時には、切り換えレバーの操作によりアイドルギア9を操作ギア6と出力ギア8とに噛み合う位置にスライドさせ、モータ7の駆動力をアイドルギア9を介して操作リング2に伝達可能とする。また、マニュアル操作時には、切り換えレバーの操作によりアイドルギア9を操作ギア6と出力ギア8から離脱する位置にスライドさせる。このように、従来はクラッチ機構による操作リング2に対するモータ7からの動力伝達経路の断接によってマニュアル操作駆動と電動駆動とを切り換える構成となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように切り換えレバーを操作することによってクラッチ機構にモータ動力の伝達経路を断接させ、マニュアル操作駆動と電動駆動とを切り換える光学装置では、マニュアル操作駆動と電動駆動とを切り換えるたびにクラッチ機構の切り換えレバーを操作する必要があるので、操作が煩雑になり、マニュアル操作駆動と電動駆動との迅速な切り換えが妨げられるという問題がある。

【0006】

また、実際の撮影では、電動駆動を行っている最中に撮影者が操作リング2をマニュアル操作して、強制的に電動駆動を止めようとしたり逆方向に駆動しようとしたり電動駆動速度を増速又は減速させようとしたりする場合がある。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上記のようなクラッチ機構では、電動駆動中のマニュアル操作が困難であるという問題がある。

【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、光学調節手段のマニュアル操作駆動とサーボ駆動とを簡単かつ迅速に切り換えることができ、しかもサーボ駆動中のマニュアル操作をスムーズに行えるようにした光学装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本願第 1 の発明では、レンズその他の光学調節手段に対してサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置又は光学装置駆動ユニットにおいて、光学調節手段のサーボ駆動時にこの光学調節手段にサーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段を設け、この接続手段の接続トルクを可変制御する制御手段を設けている。

【 0 0 1 0 】

これにより、接続手段の接続トルクを光学調節手段をサーボ駆動するのに適した大きさに適宜設定することが可能となり、例えば、接続手段の接続トルクが過大に設定されることによる無駄な接続作動エネルギー（電力等）を消費を防止したり、サーボ駆動中に光学調節手段が何らかのトラブルで動かなくなったときに接続手段が滑ることによりサーボ駆動系を保護したりすることが可能になる。

【 0 0 1 1 】

また、本願第 2 の発明では、レンズその他の光学調節手段のサーボ駆動およびマニュアル操作による駆動が可能であって、光学調節手段に対してマニュアル操作入力が可能なマニュアル駆動部材にサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置又は光学装置駆動ユニットにおいて、光学調節手段のサーボ駆動時にマニュアル駆動部材に対してサーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段を設け、光学調節手段のサーボ駆動を指令するための指令手段から指令信号又は所定範囲を超える指令信号が入

力されないことに応じて接続手段の接続を解除し、指令信号又は上記所定範囲を超える指令信号が入力されることに応じて接続手段を接続させるとともにこの指令信号に応じて接続手段の接続トルクを可変制御する制御手段を設けている。

【 0 0 1 2 】

これにより、指令手段（サーボ駆動指令のために操作されて指令信号を出力する駆動指令操作手段や自動光学調節駆動のための指令信号を生成出力する指令信号生成手段）からの指令信号が入力されれば自動的に接続手段が接続状態となり、指令信号が入力されなければ自動的に接続手段が接続解除状態となる。このため、特別な切り換え操作を行うことなく、光学調節手段のサーボ駆動とマニュアル操作駆動とを行うことが可能となる。

【 0 0 1 3 】

しかも、指令信号値に応じて接続手段の接続トルクを制御することにより、サーボ駆動系の作動速度等に対し接続手段の接続トルクが過大に設定されることによる無駄な接続作動エネルギー（電力等）を消費を防止したり、サーボ駆動中に常時最大の接続トルクで接続されている場合に比べてサーボ駆動中のマニュアル操作を行い易くしたり、サーボ駆動中に光学調節手段が何らかのトラブルで動かなくなったときに接続手段が滑ることによりサーボ駆動系を保護したりすることが可能になる。

【 0 0 1 4 】

また、本願第 3 の発明では、接続手段を構成する部材のうち、サーボ駆動系により駆動される入力側部材に発生する最大の駆動トルクを T_m とし、光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを $T_{k'}$ とし、上記入力側部材と出力側部材との間の接続トルクを $T_{d'}$ としたときに、

制御手段に、

$$T_{k'} < T_{d'} < T_m$$

の関係を満足するように接続手段の接続トルクを可変制御させるようにしている。

。

【 0 0 1 5 】

これにより、光学調節手段のサーボ駆動中にマニュアル操作入力されたマニ

アル駆動部材から出力側部材に伝達されるマニュアル駆動トルクを T_{sy}' としたときに、

$$T_{d'} < T_{sy}'$$

の関係を満足することにより、すなわち入力側部材に発生する最大の駆動トルク T_m よりも小さく設定された接続トルク $T_{d'}$ を上回るマニュアル駆動トルク T_{sy}' が出力側部材に伝達されるようにマニュアル駆動部材をマニュアル操作しさえすれば、光学調節手段のサーボ駆動中におけるマニュアル操作駆動が可能となる。このため、サーボ駆動中におけるマニュアル操作駆動をスムーズに行うことが可能となる。

【0016】

また、本願第4の発明では、上記制御手段に、接続手段を構成する部材のうち光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを変化させる要因となる使用条件（例えば、装置内温度や装置姿勢）を検出させ、この使用条件の検出結果に基づいて接続手段の接続トルクを制御させるようにしている。

【0017】

これにより、上記使用条件に関わらず、サーボ駆動を確実に行わせることが可能となるとともに、サーボ駆動中におけるマニュアル操作駆動をスムーズに行うことが可能となる。

【0018】

なお、上記各発明における接続手段としては、この接続手段を構成する部材のうちサーボ駆動系により駆動される入力側部材と光学調節手段を駆動する出力側部材とが摩擦接触することにより駆動トルクの伝達が可能となるもの（例えば、接続トルクを変更可能な電磁クラッチ）を用いるのが好ましく、この場合、制御手段に、上記入力側部材と出力側部材との間の接触圧を変化させて接続トルクを制御させるようにする。

【0019】

さらに、本願第5の発明では、光学調節手段のサーボ駆動を行わずマニュアル操作駆動のみを行う際に、接続手段を構成する部材のうち、サーボ駆動時にマニュアル駆動部材を介して光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動

トルクを T_k' とし、マニュアル操作駆動時の接続手段の接続トルクを T_d'' としたときに、

制御手段に、

$$0 \leq T_d'' < T_k'$$

の関係を満足するように接続手段の接続トルクを制御させるようにしている。

【 0 0 2 0 】

これにより、光学調節手段のマニュアル操作駆動に必要な操作トルクを使用者の好みに応じて設定する等の機能を簡単に追加することが可能になる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

（第 1 実施形態）

図 1 には、本発明の実施形態であるズームレンズ（光学装置）の構成を示している。このズームレンズは、ズームレンズ本体（光学装置本体）21 に駆動ユニット（光学装置駆動ユニット）22 が装着又は接続されて構成されており、両者はアイドルギア 23 を介して連結されている。

【 0 0 2 2 】

駆動ユニット 22 には、所定の位置（中点）を基準にしてプラス方向とマイナス方向の両方向に操作可能なシーソースイッチからなる電動操作部材（指令操作手段）24 が設けられている。この電動操作部材 24 の出力は、CPU 25 に入力される。

【 0 0 2 3 】

また、駆動ユニット 22 には、駆動ユニット 22 内の温度を検出する温度センサー 32 および駆動ユニット 22 の姿勢（つまりは、ズームレンズの姿勢）を検出するレンズ姿勢センサー 33 が設けられており、これらセンサー 32, 33 からの信号は CPU 25 に入力される。

【 0 0 2 4 】

また、駆動ユニット 22 には、外部操作装置であるデマンド（図示せず）がコネクタ 31 を介して接続可能となっており、デマンドに設けられた電動操作部材（指令操作手段）からの指令信号もコネクタ 31 を介して CPU 25 に入力可能

となっている。

【 0 0 2 5 】

一方、CPU 25からのクラッチ駆動信号は、クラッチ駆動回路30を介して電磁クラッチ（接続手段）26に入力される。また、CPU 25からのモータ駆動信号は、モータ制御回路27を介してモータ（サーボ駆動系）28に入力される。なお、CPU 25およびクラッチ駆動回路30が請求の範囲にいう制御手段に相当する。

【 0 0 2 6 】

さらに、ズームレンズ本体21には、マニュアル操作も可能なズーム駆動リング（マニュアル駆動部材）29が設けられており、このズーム駆動リング29が回転駆動されることにより、ズームレンズ本体21内のズームレンズ光学系（図示せず）を光軸方向に駆動することができる。

【 0 0 2 7 】

図2には、電磁クラッチ26の構成を示している。モータ28の出力軸40にはモータ歯車41が固定されている。モータ歯車41には減速のための歯車42が噛み合っており、歯車42と一体の歯車44がクラッチ26の入力歯車45に噛み合っている。

【 0 0 2 8 】

入力歯車45が固定されている回転軸46は、軸受55、56を介して固定筒52に回転自在に支持されている。回転軸46には回転円盤（入力側部材）46aが形成されており、その一部には摩擦材47がリング状に埋め込まれている。

【 0 0 2 9 】

出力歯車50は、回転軸46に軸受53、54を介して回転自在に支持されており、アイドルギア23に噛みあっている。また、出力歯車50には、板バネ49を介してアーマチャ（出力側部材）48が連結されている。このアーマチャ48は、出力歯車50に対して回転はできないが、軸方向には移動できる構成になっている。

【 0 0 3 0 】

電磁コイル51に電流が流れていない時は、回転円盤46aとアーマチャ4

8は僅かな間隙をおいて離れているので、回転円盤46a側とアーマチャー48側との間で回転が伝達されることはない。

【0031】

固定筒52の内側には、電磁コイル51が保持されて電磁石が形成されている。電磁コイル51に電流が流れると、固定筒52と回転円盤46aとアーマチャー48とで磁気回路が構成され、軸方向に移動可能なアーマチャー48が回転円盤46aに吸着される。これにより、アーマチャー48と摩擦材47（つまりは回転円盤46a）との間で摩擦力が発生し、その摩擦力により回転円盤46aとアーマチャー48は一体的に回転することができる。

【0032】

図3には、駆動ユニット22の駆動経路の構成を示している。電動操作部材24もしくはデマンドの電動操作部材60を操作することにより、その操作量に応じて出力値が変化する指令信号が出力され、その指令信号はCPU25内部の電動操作判別部25aおよび接続トルク演算部25bに入力される。

【0033】

電動操作判別部25aは、電動操作部材24、60からの指令信号の出力値に応じて電動（サーボ）駆動かマニュアル操作駆動かの判別を行う。

【0034】

ここで、図4には、電動操作部材24、60からの指令信号の出力値変化を示している。電動操作部材24、60からの指令信号は、操作量に応じて出力値が図のように変化する。すなわち、電動操作部材24、60を操作していないときは、基準出力値V0の指令信号が出力される。また、電動操作部材24、60の操作中点を挟んでプラス側とマイナス側の中央部には、微少の操作量では出力値が変化しない部分が設けてある。つまり、基準出力値V0を挟んでV2からV1の間は、モーター28の最小起動電圧やレンズの負荷等のためにモータ28が駆動しない不感帯部分である。電動操作判別部25aは、指令信号の出力値がV2からV1の間にあるとき（すなわち、請求の範囲にいう所定範囲を超える指令信号が入力されないとき）は、マニュアル操作駆動と判別する。また、指令信号の出力値がV2以下若しくはV1以上のとき（すなわち、請求の範囲にいう所定範

囲を超える指令信号が入力されたとき)は、電動駆動と判別する。

【 0 0 3 5 】

また、電動操作部材 2 4 , 6 0 からの指令信号、温度センサー 3 2 およびレンズ姿勢センサー 3 3 からの出力は、CPU 2 5 の接続トルク演算部 2 5 b に入力される。接続トルク演算部 2 5 b は、クラッチ 2 6 が必要とする接続トルク (伝達力) を算出しそれに応じた指示を駆動回路 3 0 を介してクラッチ 2 6 に出力する。

【 0 0 3 6 】

電動操作判別部 2 5 a は、電動駆動と判断したときは、モータ制御回路 2 7 を介してモータ 2 8 に電動操作部材 2 4 , 6 0 からの指令信号の出力値に応じたモータ駆動のための電圧を出力し、モータ 2 8 を作動させる。

【 0 0 3 7 】

このとき、クラッチ 2 6 は接続トルク演算部 2 5 b からの出力に応じた接続トルクで連結されており、モータ 2 8 の回転はズーム駆動リング 2 9 を介してズームレンズ光学系に伝達される。

【 0 0 3 8 】

一方、電動操作判別部 2 5 a は、マニュアル操作駆動と判断したときは、モータ 2 8 への出力を停止させるとともに、接続トルク演算部 2 5 b にクラッチ 2 6 に通電しない指示を出す。これにより、クラッチ 2 6 が切断状態となり、モータ 2 8 とズームレンズ 2 1 とは切り離され、ズーム駆動リング 2 9 がマニュアル操作可能となる。

【 0 0 3 9 】

図 7 には、ユニット内温度と、ズームスピードとレンズを駆動するのに必要な駆動トルクとの関係を示している。各温度において、ズームスピードが遅いときは駆動トルクは少ないが、ズームスピードが速くなると駆動トルクが大きくなる。また、同じズームスピードでも温度が低くなると、レンズ内部に使用しているグリース等の影響により駆動トルクは大きくなる。例えば、ズームスピードが V の時、常温時は駆動トルクは T_k であるが、 0°C になると駆動トルクは $T_{k'}$ ($T_k < T_{k'}$) になり、 -20°C になると更に上がって $T_{k''}$ になる。

【 0 0 4 0 】

このような構成において、電動操作部材 2 4 , 6 0 のいずれかも操作されていない場合（又は不感帯の範囲で操作されている場合）の CPU 2 5 の動作を、図 5 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、ステップ 1 0 1 では、電動操作部材 2 4 からの指令信号の出力値（ V_s ）を電動操作判別部 2 5 a に取り込む。

【 0 0 4 2 】

そしてステップ 1 0 2 では、指令信号 V_s について $V_1 > V_s > V_2$ の関係が成り立つか否かを判別するが、図 4 にて説明したように、この場合は $V_1 > V_s > V_2$ が成り立つため、次のステップ 1 0 3 に進む。

【 0 0 4 3 】

ステップ 1 0 3 では、デマンドの電動操作部材 6 0 からの指令信号の出力値（ $V_{s'}$ ）を電動操作判別部 2 5 a に取り込む。

【 0 0 4 4 】

そしてステップ 1 0 4 では、指令信号 $V_{s'}$ について $V_1 > V_{s'} > V_2$ の関係が成り立つか否かを判別するが、この場合も $V_1 > V_{s'} > V_2$ が成り立つため、ズームレンズ光学系のマニュアル操作駆動と判断する。マニュアル操作駆動と判断したときは、モーター制御回路 2 7 に出力をしないので、モーター 2 8 は回転作動しない。また、マニュアル操作駆動と判断したときは、接続トルク演算部 2 5 b では接続トルクを“0”（切断）に設定する。このため、クラッチ 2 6 には電圧がかからず、クラッチは OFF のままである。

【 0 0 4 5 】

すなわち、図 2 において、電磁コイル 5 1 には電気が流れないので、アーマチャー 4 8 は回転円盤 4 6 a に吸引されず、バネ 4 9 の力により回転円盤 4 6 a から離れたままとなる。この状態で、ズーム駆動リング 2 9 をマニュアルで回転操作すると、これに噛み合っているアイドルギア 2 3 が回転し、更に出力ギア 5 0 およびアーマチャー 4 8 が一緒に回転する。このとき、出力ギア 5 0 とアーマチャー 4 8 は回転軸 4 6 に軸受を介して回転自在に支持されているため、殆ど負荷

無く自由に回転することができる。よって、マニュアル操作の操作感を殆ど損なうことなく、ズーム駆動リング 2 9 をマニュアル操作することができる。

【 0 0 4 6 】

次に、レンズの電動操作部材 2 4 もしくはデマンドの電動操作部材 6 0 が操作された場合の動作を図 5 および図 6 のフローチャートで説明する。なお、レンズの電動操作部材 2 4 が操作された場合もデマンドの電動操作部材 6 0 が操作された場合も動作は同じであるので、ここでは、レンズの電動操作部材 2 4 が操作された場合について説明する。また、図 5 および図 6 において丸囲みの 1 が付された部分は互いにつながっていることを示す。

【 0 0 4 7 】

まず、図 5 のステップ 1 0 1 で電動操作部材 2 4 から指令信号の出力値 (V_s) を取り込むが、このとき電動操作部材 2 4 が操作されていると（ここでは、図 4 の + 側に操作されたものとする）、ステップ 1 0 2 で、電動操作部材 2 4 の指令信号の出力値 V_s は V_1 より大きくなるので、 $V_1 > V_s > V_2$ が成り立たない。このため、電動操作判別部 2 5 a では電動駆動と判別され、図 6 のステップ 2 0 1 に進む。

【 0 0 4 8 】

ステップ 2 0 1 では、ズームレンズの姿勢が水平かそれとも下向きか上向きかを判別するために、レンズ姿勢センサ 3 3 からの出力に基づいてズームレンズ姿勢 (θ) を検出し、その値を取り込む。

【 0 0 4 9 】

同様にステップ 2 0 2 では、現在のユニット内温度 (T) を温度センサー 3 2 からの出力に基づいて検出し、取り込む。

【 0 0 5 0 】

次にステップ 2 0 3 では、レンズの姿勢、温度およびすでに取り込まれている電動操作部材 2 4 からの指令信号の出力値 (V_s) に基づいて、ズームレンズを駆動するのに必要とされる駆動トルクを求める。

【 0 0 5 1 】

駆動トルクの求め方としては、図 7 に示すように、予め各状態でのレンズの駆

動トルクを測定し、その数値をテーブルデータとして図 1 に示すメモリ 3 4 に記憶しておく。若しくは、測定した駆動トルクを近似式で表し、その係数データをメモリ 3 4 に記憶しておく。そして、これらメモリデータより、現在の温度、レンズの姿勢および電動操作部材 2 4 の出力に応じた必要駆動トルクを、テーブルデータや近似式を用いて求める。

【 0 0 5 2 】

例えば、図 8 に示すように、各温度、各レンズ姿勢に応じてズームスピードと駆動トルクのカーブを記憶しておき、現在の温度およびレンズ姿勢に応じたカーブを用いてズームスピード（指令信号の出力値） V_s に応じた必要駆動トルク T_k を求める。

【 0 0 5 3 】

次に、ステップ 2 0 4 では、図 8 に示すように、必要駆動トルク T_k に応じて、電磁クラッチ 2 6 の必要伝達トルク T_d を計算する。具体的には、必要駆動トルク T_k に対し、余裕を付けてある安全係数 α （例えば $\alpha = 1.2$ とか 1.4 ）を乗じて必要伝達トルク T_d を求める。

【 0 0 5 4 】

さらに、ステップ 2 0 5 では、必要伝達トルク T_d を発生させるために必要な電磁クラッチ 2 6 の接続トルク T_d' を求める。ここで、電磁クラッチ 2 6 内の出力歯車 5 0 からズームリング 2 9 までの減速比を Z_1 とすると、

$$T_d' = T_d / Z_1 / \beta$$

となる（ここで、 β は出力歯車 5 0 からズームリング 2 9 までの伝達効率である）。

【 0 0 5 5 】

続いてステップ 2 0 6 では、接続トルク T_d' を発生させるのに必要な電磁クラッチ電圧（ V_d ）を求め、その電圧を電磁クラッチ 2 6 に出力する。

【 0 0 5 6 】

電磁クラッチ 2 6 に電圧 V_d が出力されると、図 2 に示すようにコイル 5 1 に電流が流れ、固定筒 5 2 に矢印のような磁界が発生する。発生した磁界は、固定筒 5 2 の内径部を通り、それとごく僅かな間隙で配置されている回転円盤 4 6 a

の中心側を通り、さらにアーマチャー48を通り、また回転円板46aの外側に戻り、さらに固定筒52に外周に戻って、図中に矢印で示したような磁気回路が形成される。

【0057】

回転円盤46aの中心側と外側との間には、リング状の非磁性体である摩擦材47が形成されているので、回転円盤46aの中心側を通った磁界は、直ぐに外側にいくことはなく、アーマチャー48の方へ行くことになる。これにより、板バネ49の付勢力に抗して、アーマチャー48は回転円盤46aに吸着力Nで吸着される。この結果、回転円盤46aとアーマチャー48の間の摩擦係数 μ により、

$$T d' = \mu * N * r$$

(rは回転円板46aとアーマチャー48との接触部の平均半径)の伝達力(接続トルク)で接続されることになる。

【0058】

一方、電動駆動と判断された場合は、電動操作部材24からの指令信号が電動操作判別部25aからモーター制御回路27へ出力され、モーター28はこの指令信号の出力値に応じたスピードで回転する。

【0059】

これにより、図2において、指令信号の出力値に応じたスピードで回転するモーター28の回転は、減速のための歯車列42, 44を介して、入力歯車45に伝わり、入力軸46を介して回転円盤46aを回転させる。そして、上述したように電磁力により回転円盤46aに吸着接続されているアーマチャー48も回転し、板バネ49, 出力ギア50およびアイドルギア23を介してズーム駆動リング29が回転駆動される。こうして、電動操作部材24の操作量(指令信号値)に応じたスピードで、ズーム駆動リング29さらにはズームレンズ光学系が電動駆動される。

【0060】

次に、電動操作部材24が操作されている状態で、ズーム駆動リング29をマニュアル操作した場合(ここでは、ズーム駆動リング29を電動駆動方向と逆方

向に回転操作した場合を例とする) について説明する。

【0061】

電動操作部材 24 が操作され電動でズームリングが駆動されるところまでは、前に述べたのと同じである。

【0062】

レンズの操作リング 29 が電動で駆動されている状態で、モーター 28 の駆動に逆らってマニュアルでもってズーム駆動リング 29 を逆方向に回転させると、まず、ズーム操作リング 29 のマニュアル操作を検出するセンサー等は装備されていないので、電動操作判別部 25a では通常の電動駆動と判断し、先に述べたようにモーター 28 を回転させ、かつ電磁クラッチ 26 を必要な接続トルクで接続する。

【0063】

ここで、駆動トルク T_d より大きなトルク T_{sy} で無理矢理、ズーム駆動リング 29 がマニュアルで逆方向に回転されようとする、ズーム駆動リング 29 はアイドルギア 23、出力ギア 50 および板バネ 49 を介してアーマチャー 48 に回転方向が連結されているので、アーマチャー 48 が大きなマニュアル操作トルク T_{sy}' で逆方向に回転しようとする。ここで、

$$T_{sy}' = T_{sy} / Z1 / \beta$$

である。

【0064】

一方、回転円盤 46a は回転軸 46 および歯車列 41、42 を介してモーター 28 に連結されて、モーター 28 により回転駆動されているので、電磁クラッチ 26 の接続部分では回転円盤 46a とアーマチャー 48 はが相互に逆方向に回転しようとする。

【0065】

ここで、トルク関係を見てみると、モーター 28 の発生できる最大トルクにより回転円盤 46a が回転駆動されるトルクを T_m とすると、一般に、

$$T_m > T_d'$$

であり、かつ前述のように、

$$T d' > T k'$$

であるので、

$$T m > T d' > T k'$$

の関係が成立する。また、

$$T s y' > T d'$$

であるので、最終的に、電磁クラッチ 26 の接続部分では、回転円盤 46 a とアーマチャー 48 とに滑りが生じて互いに逆方向に回転することになる。

【0066】

すなわち、電動駆動している状態のまま、電動操作部材 24 を中点に戻さなくてもズーム駆動リング 29 のマニュアル操作が可能になる。このときに必要なマニュアル操作トルクは、接続トルク $T d'$ よりも若干大きな値になる。接続トルク $T d'$ は、必要駆動トルク $T k'$ に所定の余裕を付けて求められているため、それほど大きな値にはならず、これによりマニュアル操作時に必要なトルクもそれほど大きな値にはならない。

【0067】

したがって、モーター 28 の発生できる最大トルクにより回転円盤 46 a が回転駆動されるトルク $T m$ よりも大きな接続トルクで電磁クラッチ 26 が接続されている場合に対して、程良い操作感を得ることができる。

【0068】

また、電動駆動状態において何かのトラブルにより、ズーム駆動リング 29 が急に動かなくなってしまった場合やアイドルギア 23 が急に動かなくなってしまった場合でも、アーマチャー 48 と回転円板 46 a の間で滑りが生じることにより、モーター 28 減速歯車列等がに過度の負荷がかかるのを防ぐこともできる。

【0069】

なお、ここでは電動駆動方向とは逆方向にズーム駆動リング 29 をマニュアル操作した場合について説明したが、電動駆動中に、マニュアル操作でズーム駆動リング 29 を無理矢理停止させる場合や、マニュアル操作でズーム駆動リング 29 に制動をかけてズームスピードを遅くする場合や、電動操作方向と同じ方向に電動駆動より速いスピードでマニュアル操作してズーム駆動リング 29 を増速さ

せる場合も同様である。

【0070】

(第2実施形態)

また、上記実施形態では、電動操作判別部25aでマニュアル操作駆動と判別された場合、接続トルク演算部25bで電磁クラッチ26の接続トルクが“0”と演算され、電磁クラッチ29は切断状態とされる場合について説明したが、マニュアル操作駆動と判別された場合に、電磁クラッチ29を通じてわずかなトルクをズーム駆動リング29に付与するようにしてもよい。

【0071】

すなわち、電動操作判別部25aでマニュアル操作駆動と判別された場合に、電磁クラッチ26を接続トルク Td'' ($0 \leq Td'' < Tk' < Td'$) で接続する。マニュアルでズーム駆動リング29を回転操作すると、アイドルギア23および出力歯車50を介してアーマチャー48が回転するが、このときアーマチャー48が接続トルク Td'' で回転円盤46aに接続されていることにより、アーマチャー48は回転円盤46aに対し滑りながら回転することになり、ズーム駆動リング29のマニュアル操作に必要なトルクが、接続トルク Td'' に比例した分だけ増加する。これにより、ズーム駆動リング29のマニュアル操作に対してある程度の重さを付与することができ、マニュアル操作にある程度の重さを感じられることを好む撮影者に良好なマニュアル操作感を感じさせることができる。

【0072】

さらに、電磁クラッチ26の接続トルク Td'' を変更設定可能とすることにより、ズーム駆動リング29のマニュアル操作時の重さを様々な撮影者の好みに応じて設定することが可能となる。

【0073】

なお、上記各実施形態では、ズームレンズ本体21に駆動ユニット22が装着等されて使用されるズームレンズについて説明したが、本発明は、ズームレンズ本体部分と駆動系部分とが一体の外装内に收容されて(但し、外部からズーム駆動リング29に相当する部材をマニュアル操作可能なもの)、カメラに装着されるズームレンズにも適用することができる。

【 0 0 7 4 】

また、上記各実施形態では、ズームレンズ光学系のサーボ駆動およびマニュアル操作駆動を行う場合について説明したが、本発明は、ズームレンズ光学系以外の光学調節手段（フォーカスレンズ光学系や光量調節系）をサーボ駆動およびマニュアル操作駆動する場合についても適用することができる。

【 0 0 7 5 】

また、上記各実施形態では、レンズやデマンドの電動操作部材を指令手段として説明したが、本発明における指令手段はこれらに限られるものではない。例えば、自動変倍機能や自動合焦機能（A F）を有する光学装置においては、これら自動光学調節機能によるサーボ駆動のための指令信号を生成して指令信号を出力する信号生成回路等の指令手段であってもよい。すなわち、本発明は、自動合焦機能によるフォーカスレンズ系のサーボ駆動中にマニュアル操作駆動が行われた場合にも有効である。そして、このような場合は、上記各実施形態のように所定範囲を超える指令信号が入力されたか否かではなく、単に指令信号が入力されたか否かによって接続手段（クラッチ）を接続・接続解除するようにしてもよい。

【 0 0 7 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本願第 1 の発明によれば、接続手段の接続トルクを光学調節手段をサーボ駆動するのに適した大きさに適宜設定することが可能となるので、接続手段の接続トルクが過大に設定されることによる無駄な接続作動エネルギー（電力等）を消費を防止したり、サーボ駆動中に光学調節手段が何らかのトラブルで動かなくなったときに接続手段が滑ることによりサーボ駆動系を保護したりすることができる。

【 0 0 7 7 】

また、本願第 2 の発明によれば、指令手段（サーボ駆動指令のために操作されて指令信号を出力する駆動指令操作手段や自動光学調節駆動のための指令信号を生成出力する指令信号生成手段）からの指令信号が入力されれば自動的に接続手段が接続状態となり、指令信号が入力されなければ自動的に接続手段が接続解除状態となるので、特別な切り換え操作を行うことなく、光学調節手段のサーボ駆

動とマニュアル操作駆動とを行うことができる。

【0078】

しかも、指令信号値に応じて接続手段の接続トルクを制御することにより、サーボ駆動系の作動速度等に対し接続手段の接続トルクが過大に設定されることによる無駄な接続作動エネルギー（電力等）を消費を防止したり、サーボ駆動中に常時最大の接続トルクで接続されている場合に比べてサーボ駆動中のマニュアル操作を行い易くしたり、サーボ駆動中に光学調節手段が何らかのトラブルで動かなくなったときに接続手段が滑ることによりサーボ駆動系を保護したりすることができる。

【0079】

また、本願第3の発明によれば、接続手段を構成する部材のうち、サーボ駆動系により駆動される入力側部材に発生する最大の駆動トルクを T_m 、光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを T_k' 、上記入力側部材と出力側部材との間の接続トルクを T_d' としたときに、 $T_k' < T_d' < T_m$ の関係を満足するように接続手段の接続トルクが可変制御されるので、 $T_d' < T_{sy}'$ の関係を満足するマニュアル駆動トルク T_{sy}' が出力側部材に伝達されるようにマニュアル操作しさえすれば、サーボ駆動中におけるマニュアル操作駆動をスムーズに行うことができる。

【0080】

また、本願第4の発明によれば、装置又はユニットの使用条件（例えば、温度や姿勢）に基づいて接続手段の接続トルクを制御させるようにしているので、上記使用条件に関わらず、サーボ駆動を確実に行わせることができるとともに、サーボ駆動中におけるマニュアル操作駆動をスムーズに行われることができる。

【0081】

さらに、本願第5の発明によれば、光学調節手段のサーボ駆動を行わずマニュアル操作駆動のみを行う際に、接続手段を構成する部材のうち、サーボ駆動時にマニュアル駆動部材を介して光学調節手段を駆動する出力側部材の駆動に要する駆動トルクを T_k' 、マニュアル操作駆動時の接続手段の接続トルクを T_d'' としたときに、 $0 \leq T_d'' < T_k'$ の関係を満足するように接続手段の接続トルク

を制御するので、光学調節手段のマニュアル操作駆動に必要な操作トルクを使用者の好みに応じて設定する等の機能を簡単に（新たな機構を追加することなく）追加することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態であるズームレンズの構成図である。

【図 2】

上記ズームレンズにおける電磁クラッチの断面図である。

【図 3】

上記ズームレンズのマニュアル操作駆動および電動駆動の駆動経路図である。

【図 4】

上記ズームレンズにおける電動操作部材の出力信号のグラフ図である。

【図 5】

上記ズームレンズにおける電動操作判別部の動作フローチャートである。

【図 6】

上記ズームレンズの電動駆動時の動作フローチャートである。

【図 7】

必要駆動トルクとズームスピードとの関係を表すグラフ図である。

【図 8】

必要伝達トルクとズームスピードとの関係を表すグラフ図である。

【図 9】

従来の光学装置の側面図である。

【図 1 0】

従来のクラッチ機構の構成図である。

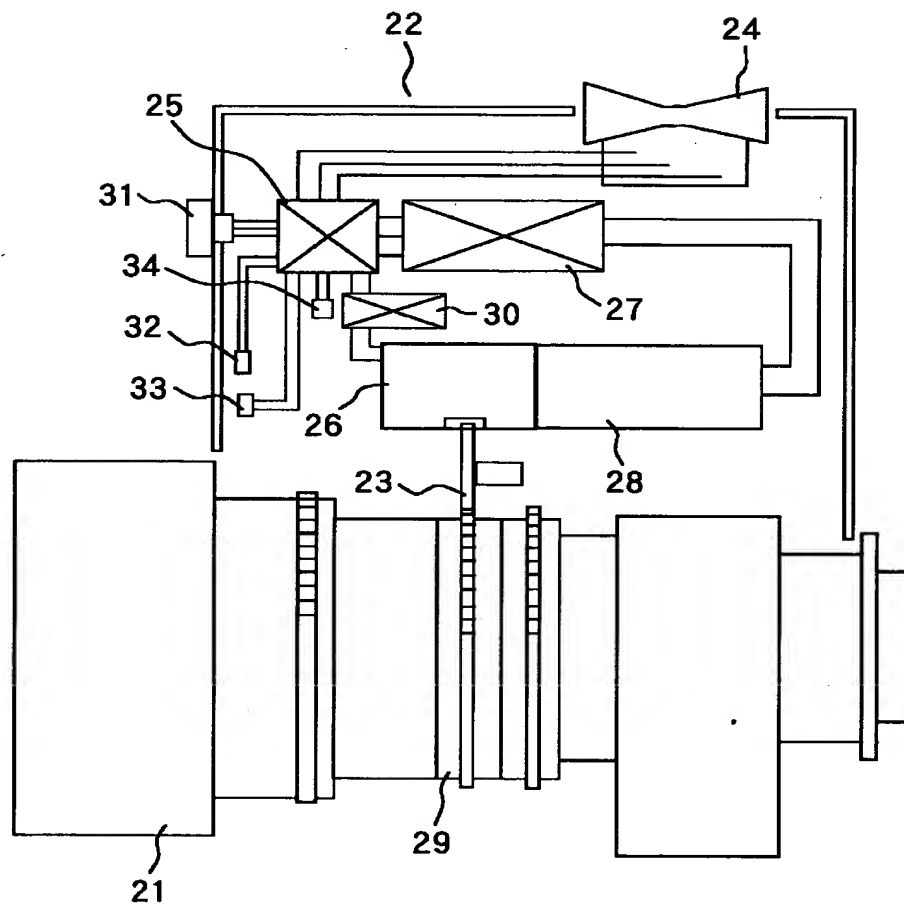
【符号の説明】

- 2 1 ズームレンズ本体
- 2 2 駆動ユニット
- 2 3 アイドルギア
- 2 4 電動操作部材

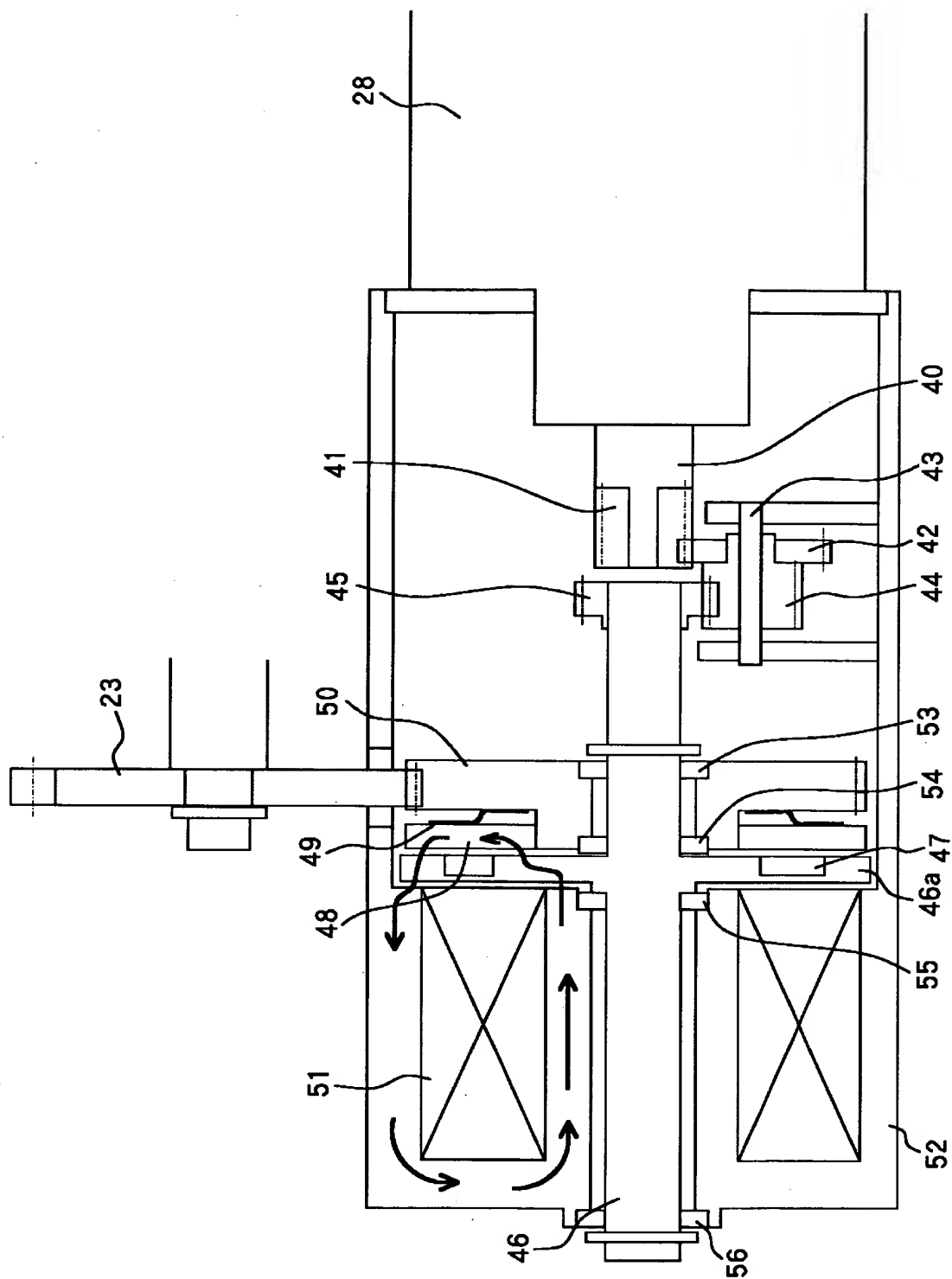
- 2 5 C P U
- 2 6 電磁クラッチ
- 2 7 モーター制御回路
- 2 8 モーター
- 2 9 ズーム駆動リング
- 3 0 駆動回路
- 3 1 コネクター
- 3 2 温度センサー
- 3 3 レンズ姿勢センサー
- 3 4 メモリ
- 4 0 出力軸
- 4 1 モーター歯車
- 4 2 歯車
- 4 3 軸
- 4 4 歯車
- 4 5 入力歯車
- 4 6 回転軸
- 4 7 摩擦材
- 4 8 アーマチャー
- 4 9 板バネ
- 5 0 出力歯車
- 5 1 電磁コイル
- 5 2 固定筒
- 5 3 ～ 5 6 軸受

【書類名】 図面

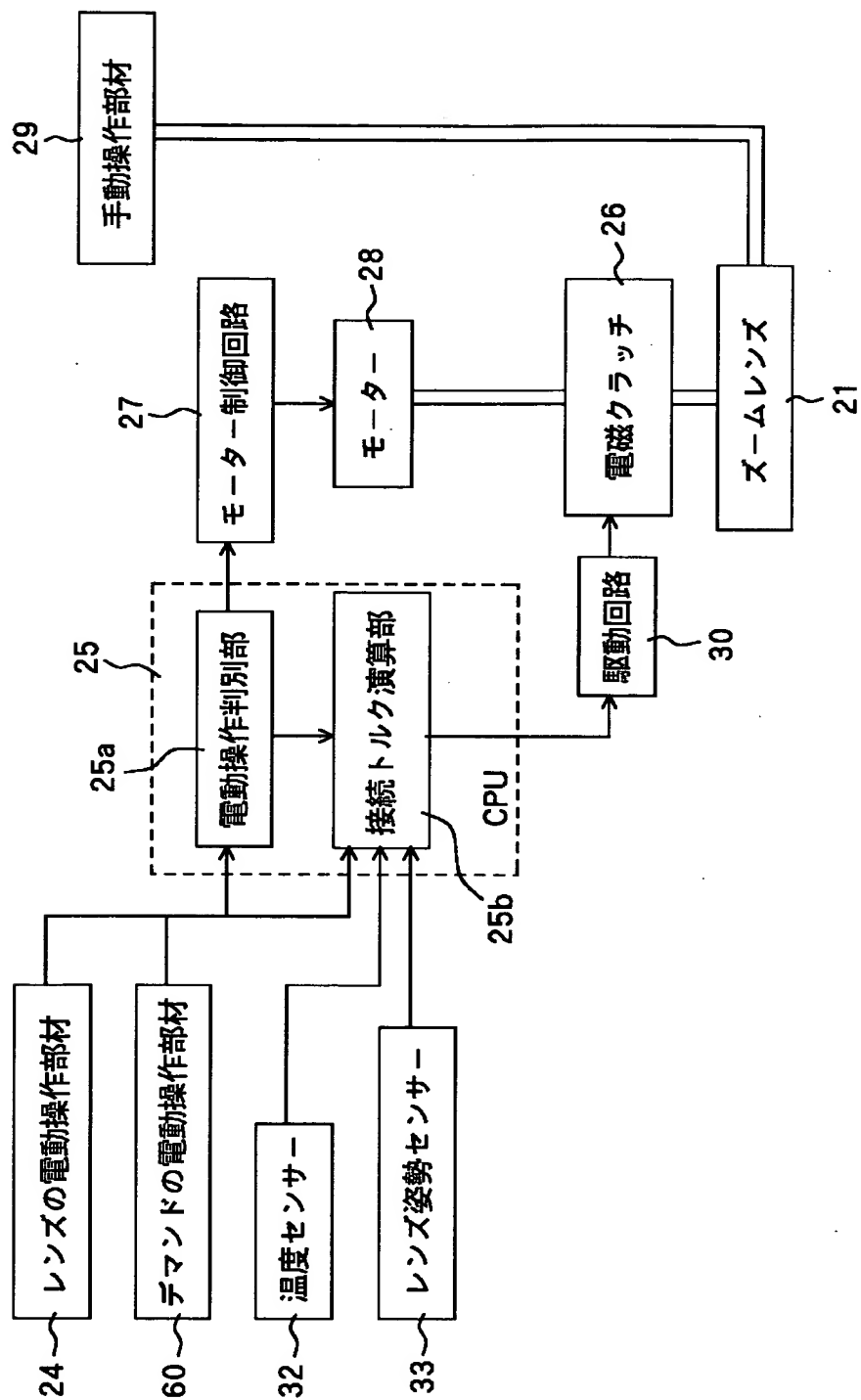
【図 1】



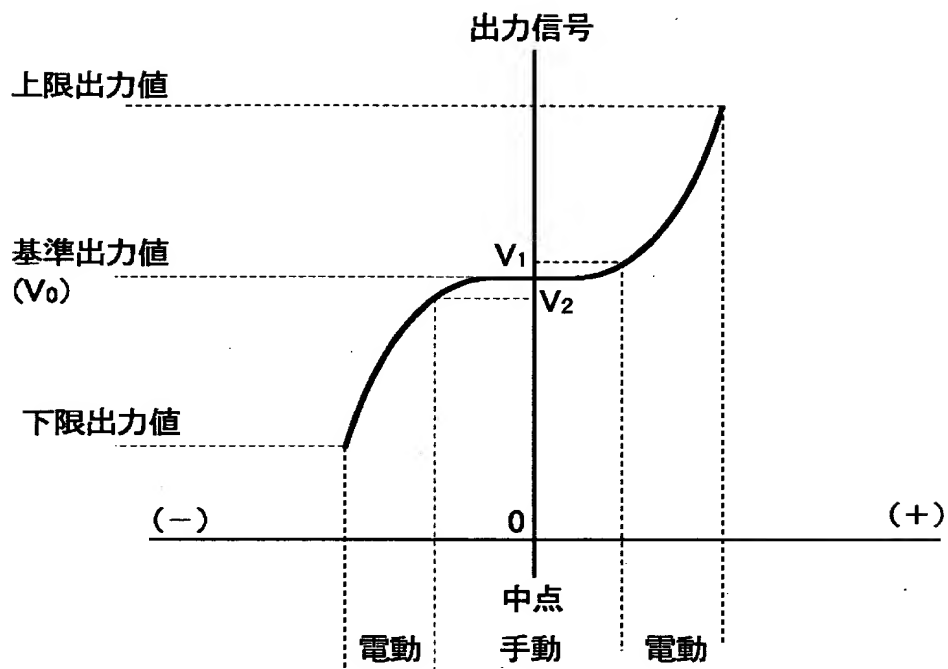
【図 2】



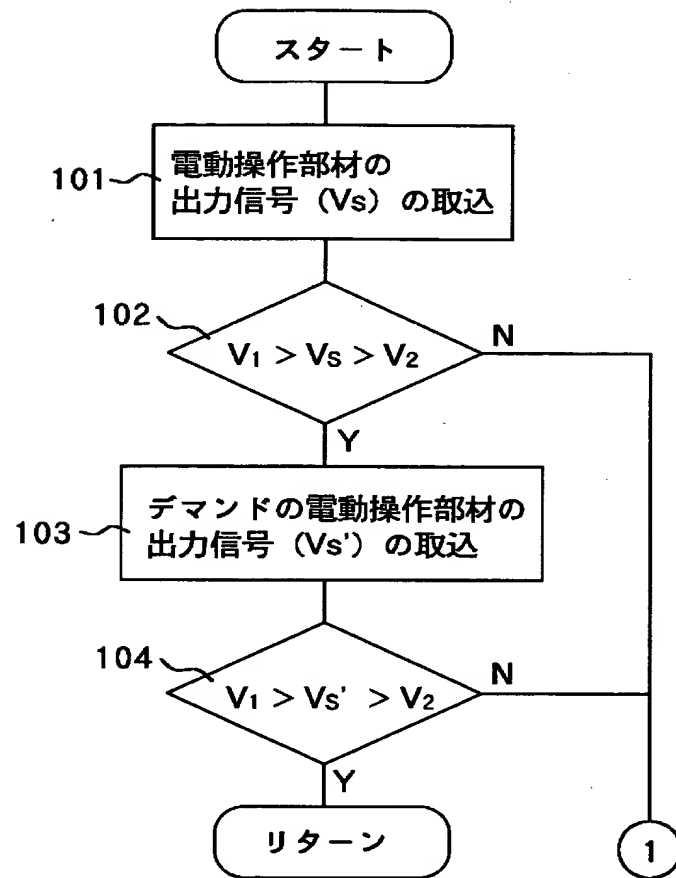
【図 3】



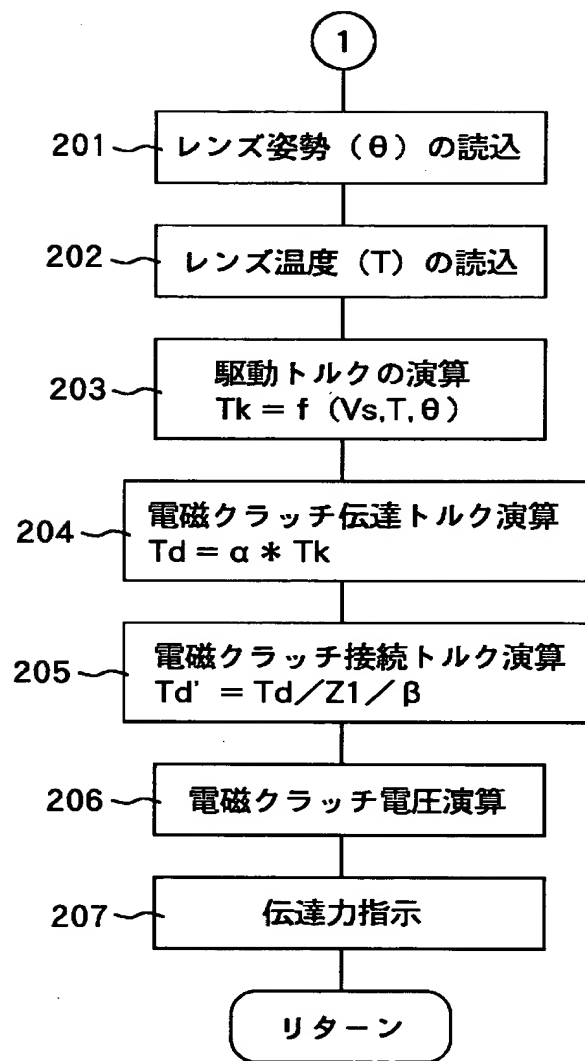
【図 4】



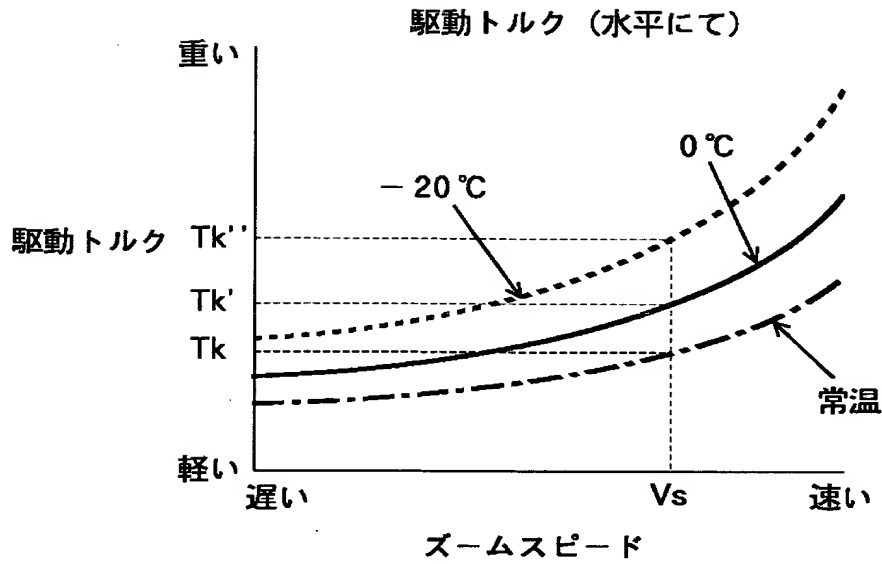
【図 5】



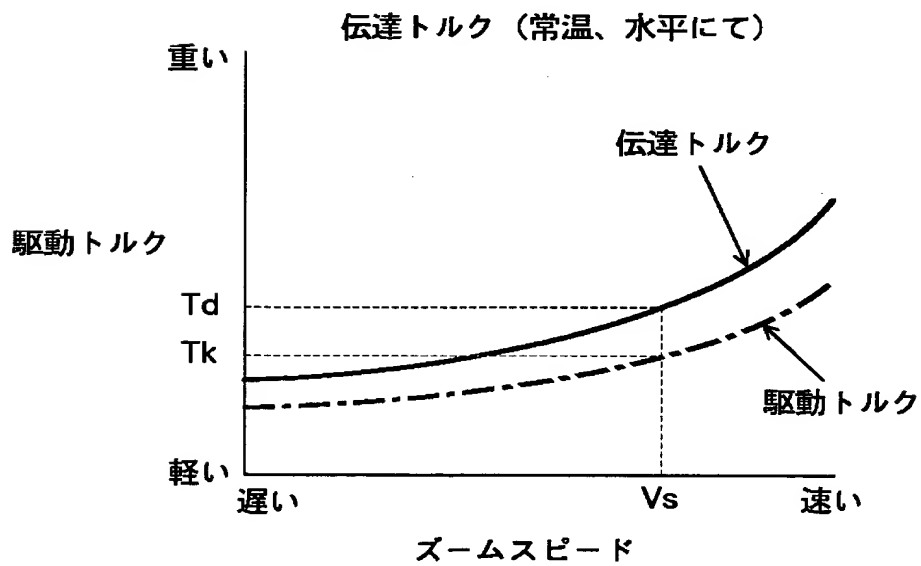
【図 6】



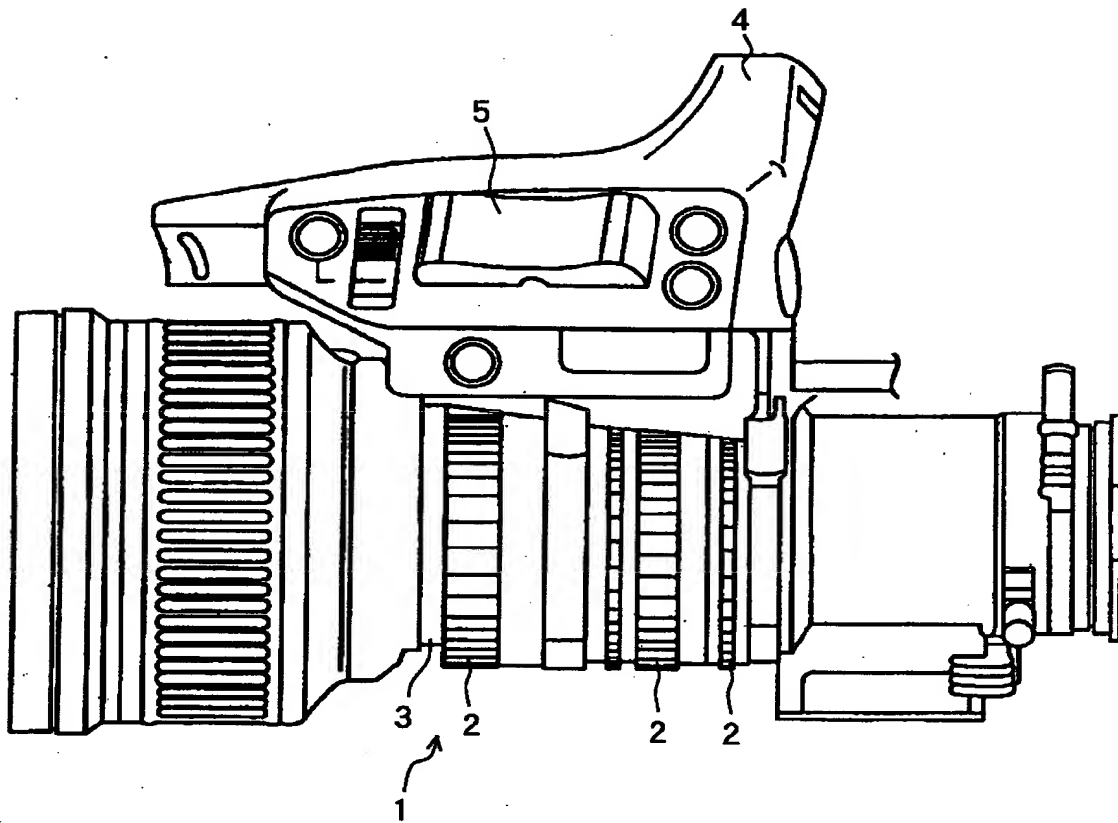
【図 7】



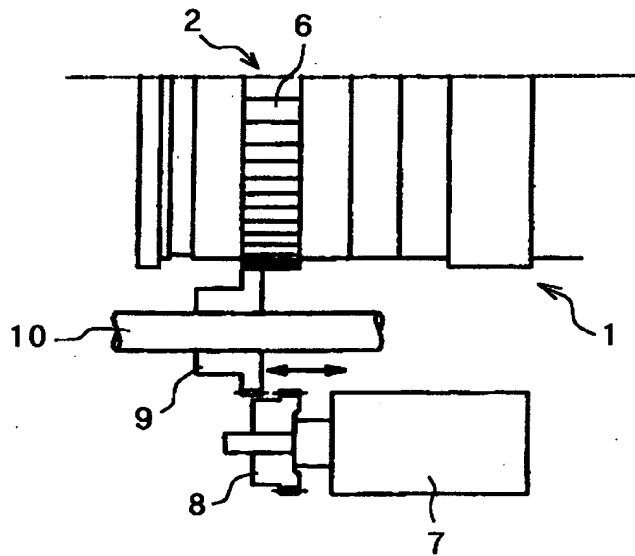
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 切り換えレバーの操作によってクラッチ機構にモータ動力の伝達経路を断接させ、マニュアル操作駆動とサーボ駆動とを切り換える光学装置では、操作が煩雑になり、またサーボ駆動中のマニュアル操作駆動が困難である。

【解決手段】 光学調節手段に対してマニュアル操作入力可能なマニュアル駆動部材 2 9 にサーボ駆動系からの駆動トルクを伝達することにより光学調節手段のサーボ駆動を行う光学装置において、光学調節手段のサーボ駆動時にマニュアル駆動部材に対してサーボ駆動系を駆動トルク伝達が可能に接続する接続手段 2 6 を設け、光学調節手段のサーボ駆動を指令するための指令手段 2 4 から所定範囲を超える指令信号が入力されないことに応じて接続手段の接続を解除し、上記所定範囲を超える指令信号が入力されることに応じて接続手段を接続させるとともにこの指令信号に応じて接続手段の接続トルクを制御する制御手段 2 5 を設ける。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社